

(Translation)

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Japanese Utility Model Laid-Open Publication (U)

(11) Publication No.: 5-48501

(43) Publication Date: June 25, 1993

| (51) Int. Cl. ⁵ | Classification No. | JPO Ref. No. | F1 |
|-------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| B60L | 7/20 | 6821-5H | |
| B60K | 6/00 | | |
| | 8/00 | | |
| | 17/04 | G 8521-3D | |
| | | 8521-3D | B60K 9/ 00 Z |
| Request for Examination: No | | | |
| Number of Claims: 1 | | | |
| (Total of 3 pages) | | | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| (21) Application No. 3-96077 | (71) Applicant 000005463 Hino Motors Ltd. 3-1-1, Hino-dai, Hino-shi, Tokyo |
| (22) Filing Date: November 22, 1991 | (72) Inventor Teruo MIZUMURA c/o Hino Motors Ltd. 3-1-1, Hino-dai, Hino-shi, Tokyo |
| | (72) Inventor Masao OZAWA c/o Hino Motors Ltd. 3-1-1, Hino-dai, Hino-shi, Tokyo |
| | (74) Attorney Kyozo YUASA et al. |

(54) Title INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR HYDRAULIC SHOVEL

(57) [Abstract]

[Purpose] To provide an internal combustion engine for a hydraulic shovel which is free from problems in terms of gas emission such as black smoke and which enables to reduce ambient noise and fuel cost.

[Constitution] The internal combustion engine for a hydraulic shovel comprises: an engine 10 for driving the hydraulic shovel; an induction machine 12 attached to a power line of said engine 10; a battery 13 for storing electrical energy recovered by the induction machine 12; an inverter circuit 14 for converting the electrical energy stored in the battery 13 into alternating current power and supplying it to the induction machine 12 as well as converting alternating current power generated by the induction machine 12 into direct current power and supplying it to the battery 13; and switch means 15 for switching and controlling the inverter circuit 14.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-48501

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

| | | | | |
|--------------------------|------|---------|--------------|--------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| B 6 0 L 7/20 | | 6821-5H | | |
| B 6 0 K 6/00 | | | | |
| 8/00 | | | | |
| 17/04 | G | 8521-3D | | |
| | | 8521-3D | | |
| | | | B 6 0 K 9/00 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 実願平3-96077

(22)出願日 平成3年(1991)11月22日

(71)出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72)考案者 水村 照雄

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車工業株式会社日野工場内

(72)考案者 小沢 昌雄

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車工業株式会社日野工場内

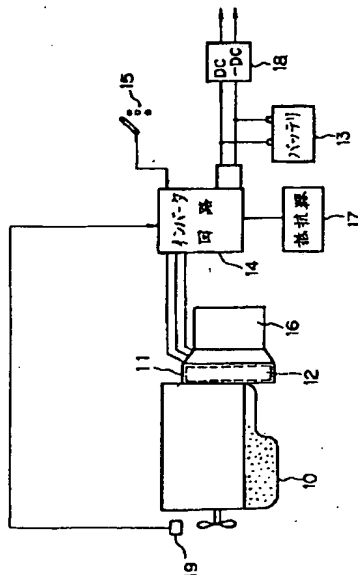
(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

(54)【考案の名称】 油圧ショベル用内燃機関

(57)【要約】

【目的】 黒煙等の排気ガスの点で問題がなく、騒音及び燃費を低減することが可能な、油圧ショベル用内燃機関を提供すること。

【構成】 油圧ショベルを駆動するエンジン10と、前記エンジン10のパワラインに取り付けられた誘導機12と、該誘導機12により回生された電気エネルギーを蓄えるバッテリー13と、該バッテリー13に蓄積された電気エネルギーを交流電力に変換して前記誘導機12に供給し、また前記誘導機12により生成された交流電力を直流電力に変換して前記バッテリー13に供給するインバータ回路14と、該インバータ回路14を切り換え制御する切換手段15とを具備して構成する。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 油圧ショベルを駆動するエンジンと、前記エンジンのパワラインに取り付けられた誘導機と、前記誘導機により回生された電気エネルギーを蓄えるバッテリーと、前記バッテリーに蓄積された電気エネルギーを交流電力に変換して前記誘導機に供給し、また前記誘導機により生成された交流電力を直流電力に変換して前記バッテリーに供給するインバータ回路と、前記油圧ショベルの高負荷運転時に、前記誘導機を前記油圧ショベルのトルクアシスト用モータとして作動させ、前記油圧ショベルの軽負荷運転時に、前記エンジンの余剰トルクにより前記誘導機を発電機として作動させるように、前記インバータ回路を切り換え制御する切換手段と、を具備したことを特徴とする、油圧ショベル用内燃機関。

*

*【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の一実施例の油圧ショベル用内燃機関の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 誘導機をモータとして作動させるときの、エンジン回転数と軸トルクとの関係を示すグラフである。

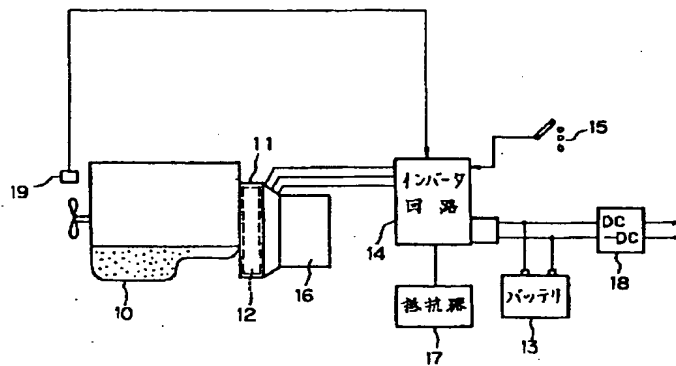
【図3】 誘導機を発電機として作動させるときの、エンジン回転数と軸トルクとの関係を示すグラフである。

【図4】 図2及び図3のエンジン回転数及び軸トルクの関係の一つの例を、等燃費率曲線のパラメータと共に示したグラフである。

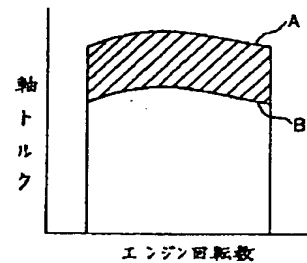
【符号の説明】

- 10 エンジン
- 11 パワライン（フライホイールハウジング）
- 12 誘導機
- 13 バッテリー
- 14 インバータ回路
- 15 切換手段

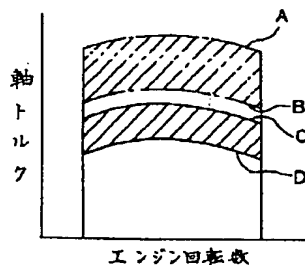
【図1】



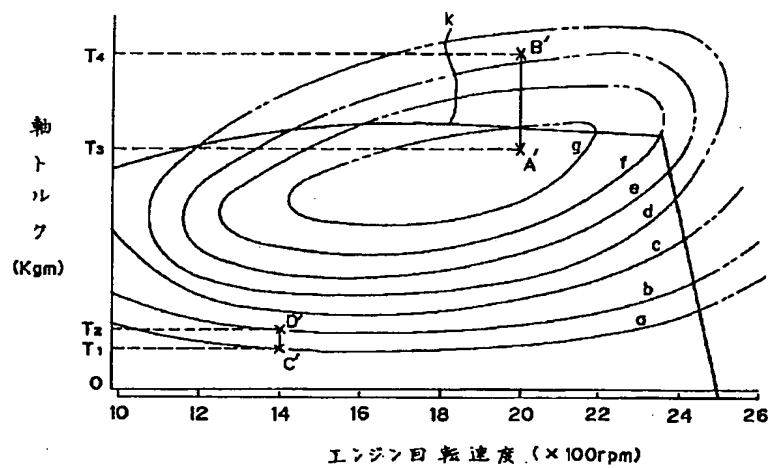
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

B 60 K 25/00

B 60 L 11/12

11/18

E 02 F 9/20

識別記号

弁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 7140-3D

6821-5H

D 6821-5H

C 9022-2D

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は、油圧ショベル用内燃機関に係り、詳しくは、油圧ショベルの軽負荷運転時等に溜めた電気エネルギーを、油圧ショベルの高負荷運転時に利用してエンジンのトルクアシストを行うようにした、油圧ショベル用内燃機関に関する。

【0002】

【従来の技術】

油圧ショベルでは、駆動源として、通常、ディーゼルエンジンを装備し、該ディーゼルエンジンにより走行し、また油圧ポンプを駆動してアーム、ショベル等を作動させて、掘削等の各種作業を行うようにしてある。

【0003】

【考案が解決しようとする課題】

しかし、前記油圧ショベルは、連続して高負荷運転する場合に、走行、掘削等の全ての作業の駆動源としてディーゼルエンジンを利用しているため、該ディーゼルエンジンにかかる負担が大きく、黒煙を排気する等、排気ガスの点で問題があると共に、騒音及び燃費の点でも問題があった。

【0004】

従って、本考案の目的は、黒煙等の排気ガスの点で問題がなく、騒音を低減しかつエンジンを小型化して燃費を低減することが可能である、油圧ショベル用内燃機関を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本出願人は、本出願人が既に提案した装置、すなわち、パワラインに誘導機を取り付け、車両の制動時に該誘導機により生成された交流電力を直流電力に変換してバッテリーに供給し、車両の発進または加速時に該バッテリーに蓄積された電気エネルギーを取り出して交流に変換して前記誘導機に供給して車輪駆動の補助を行わせるように構成した、車両の制動および補助駆動装置（例えば特開昭63-206101号公報参照）の、油圧ショベルへの適用

の可否について鋭意研究を行った。

【0006】

本出願人は、前記研究の結果、油圧ショベルによる作業には、掘削等の高負荷運転の他に、アーム、ショベルの移動、往復動等の軽負荷運転の頻度が多く、この軽負荷運転時に、エンジンを若干トルクアップさせて運転し、余剰トルクで誘導機（このとき発電機として機能）により発電して電気エネルギーをバッテリーに蓄積しておき、高負荷運転時に該バッテリーに蓄積された電気エネルギーを取り出して誘導機（このときモータとして機能）によりトルクアシストすると、エンジンの負担を軽減し、黒煙等の問題が生じないことを知見した。

【0007】

本考案の油圧ショベル用内燃機関は、前記知見に基づいてなされたもので、油圧ショベルを駆動するエンジンと、前記エンジンのパワラインに取り付けられた誘導機と、前記誘導機により回生された電気エネルギーを蓄えるバッテリーと、前記バッテリーに蓄積された電気エネルギーを交流電力に変換して前記誘導機に供給し、また前記誘導機により生成された交流電力を直流電力に変換して前記バッテリーに供給するインバータ回路と、前記油圧ショベルの高負荷運転時に、前記誘導機を前記油圧ショベルのトルクアシスト用モータとして作動させ、前記油圧ショベルの軽負荷運転時に、前記エンジンの余剰トルクにより前記誘導機を発電機として作動させるように、前記インバータ回路を切り換え制御する切換手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】

本考案の油圧ショベル用内燃機関によれば、アーム、ショベルの移動、往復動等の軽負荷運転時に、切換手段によりインバータ回路を制御し、誘導機を発電機として作動するように切り換える。この軽負荷運転時には、エンジンが若干トルクアップした状態で運転され、余剰トルクにより誘導機が作動して交流電力を生成し、インバータ回路により該交流電力を直流電力に変換してバッテリーに蓄積する。そして、高負荷運転時に、切換手段によりインバータ回路を制御し、誘導機をモータとして作動するように切り換えると、該インバータ回路がバッテリーか

ら直流電力を取り出し、この直流電力を交流電力に変換して誘導機に供給し、該誘導機がエンジンのトルクアシストモータとして作動する。

【0009】

【実施例】

以下、本考案の一実施例を図面を参照して説明する。

【0010】

なお、図1乃至図3は本考案の一実施例を示すもので、図1は油圧ショベル用内燃機関の概略構成を示すブロック図、図2は誘導機をモータとして作動させるときの、エンジン回転数と軸トルクとの関係を示すグラフ、図3は誘導機を発電機として作動させるときの、エンジン回転数と軸トルクとの関係を示すグラフである。

【0011】

本実施例の油圧ショベル用内燃機関は、油圧ショベルを駆動するエンジン10と、前記エンジン10のパワラインであるハウジング11に内蔵させた薄型の誘導機12と、該誘導機12により回生された電気エネルギーを蓄えるバッテリー13と、該バッテリー13に蓄積された電気エネルギーを交流電力に変換して前記誘導機12に供給し、また前記誘導機12により生成された交流電力を直流電力に変換して前記バッテリー13に供給するインバータ回路14と、該インバータ回路14を切り換え制御する切換手段15とを具備して構成されている。

【0012】

前記ハウジング11の後段にはトランスミッション16が設けられている。

【0013】

前記インバータ回路14には、余分な電力が発生したとき、該電力を消費する抵抗器17が接続されている。また、前記インバータ回路14の直流端子には、前記バッテリー13の他に、DC-DCコンバータ18が接続されている。このDC-DCコンバータ18は、前記バッテリー13の直流電圧（例えば電圧300V程度）を、例えば24Vに変換して各種の車両電装品に供給するものである。

【0014】

前記切換手段15は、前記油圧ショベルの高負荷運転時に、前記誘導機12を

前記油圧ショベルのトルクアシスト用モータとして作動させ、前記油圧ショベルの軽負荷運転時に、前記エンジン10の余剰トルクにより前記誘導機12を発電機として作動させるように、前記インバータ回路14を切り換え制御するもので、オペレータにより手動操作される。

【0015】

なお、前記インバータ回路14には、前記エンジン10の回転数を検知する回転センサ19が接続されている。

【0016】

次に、本実施例の油圧ショベル用内燃機関の作用を図2及び図3を参照して説明する。

【0017】

なお、図2は誘導機12をモータとして作動させたときの状態を説明するグラフ、また図3は誘導機12を発電機として作動させたときの状態を説明するグラフである。

【0018】

アーム、ショベルの移動、往復動等の軽負荷運転時には、誘導機12を発電機として作動するように、切換手段15によりインバータ回路14を切り換え制御する。そして、図3に示すように、エンジン10を、曲線Dで示す如き軽負荷運転時の本来のトルクよりも、若干トルクアップさせた同図中曲線Cで示す如き状態で運転する。これにより、誘導機12は余剰トルク分（曲線CとDとの差分）で発電機として作動して交流電力を生成し、インバータ回路14により該交流電力を直流電力に変換してバッテリー13に充電する。なお、アーム、ショベルの移動、往復動等の軽負荷運転時の他に、移動走行時にも同様に余剰トルク分で充電するようにしてもよい。

【0019】

次に、掘削等の高負荷運転時には、誘導機12をモータとして作動するように、切換手段15によりインバータ回路14を切り換え制御する。これにより、エンジン10を駆動するとき、図2、図3に示すように、曲線Bで示す如きエンジン自体による高負荷時のトルク特性以外に、バッテリー13からの直流電力がイン

バータ回路14により変換された交流電力を供給された誘導機12が、トルクアシストモータとして作動して加えられる同図中斜線で示すトルク特性部分(曲線AとBとの差分)が加えられる。これにより、全体の運転トルクは同図中曲線Aで示すトルク特性となる。つまり、高負荷運転時に、誘導機12がトルクアシストモータとして図2の斜線で示した分だけ、エンジン10のトルクをアシストする。

【0020】

従って、掘削等の高負荷運転時にエンジン10にかかる負担をその分軽減でき、黒煙等の排気ガスの問題を解消することができ、また騒音を低減し得、しかもエンジン10自体を小型化することも可能で、これにより燃費を改善することもできる。

【0021】

なお、本考案の油圧ショベル用内燃機関は、前記実施例に示すものに限定されるものではない。例えば、エンジンの回転トルクに基づいて自動的に切換手段を作動させるようにしてもよい。

【0022】

次に、図4は、図2及び図3のエンジン回転数及び軸トルクの関係の一つの例をより具体的に示したものである。同図中、曲線a～gは夫々等燃費率(燃費率とは、馬力当たりに必要な燃料重量； g/HP)曲線であり、曲線aから曲線gに向かうに従い燃費率が小さく即ち良くなる。また、曲線kはエンジン回転速度制御ガバナーの制御可能限界範囲を示すもので、曲線a～gのうち曲線kより外方の二点鎖線部分は理論上のみ存在し得る部分である。

【0023】

同図中、エンジンの回転速度が今 $1400rpm$ であって上記軽負荷運転をしているとすると、発生軸トルクは比較的低くて、例えば点C'に相当するトルク T_1 とすると、その燃費率は曲線aにより決まる。尚、上記エンジン回転速度は、油圧ショベルのアーム、ショベル等の移動速度を基にした油圧ポンプの回転速度から決まる。従って今、エンジンの回転速度を変えずにトルクアップさせて、燃費率が例えば10%だけ有利な等燃費率曲線bの点D'に相当するトルク T_2

を全体として発生させた場合、点C'、D'の差に相当する余剰トルク分($T_2 - T_1$)が上記の如く発電に寄与してバッテリー13に充電される。つまり、点D'は点C'に比して燃費率が10%だけ有利であるため、同図から解る如くトルク T_1 より略50%大きいトルク T_2 を得るための燃料消費量の増大割合は50%よりかなり少ないものでよい。

【0024】

次に、上記高負荷運転時には、エンジンを回転速度2000rpmであって曲線g内の最も等燃費率の良い点A'においてトルク T_3 を発生させて運転し、しかも上記の如くバッテリー13からの電力によりトルクアシストモータとして作動する誘導機12により、点B'、A'の差に相当するトルク($T_4 - T_3$)を発生させてトルクアシストし、全体としてトルク T_4 で運転する。かくして、高負荷運転時の燃料消費効率是最も有利な条件を選び得る。

【0025】

上記図4中、最適の点C'、A'の選定はコンピュータのプログラムにより自動的に行うことができる。即ち、予じめ、運転手の操作する燃料供給制御レバーの情報と、エンジンの低負荷運転領域(即ち燃費率の悪い領域)におけるバッテリーへの充電情報を基にした燃費率曲線上の最適な燃費率点と、その際に発生する余剰トルクとを計算してプログラムしておく。そして、これにより、エンジン及び誘導機を制御してバッテリーに充電すると共に、高負荷運転時には、上記燃料供給制御レバーからの情報が、図4の等燃費曲線上で最も燃費率の良い点に対応するトルク以上のトルクを要求している場合には、制御指令を出して誘導機によりトルクアシストをさせる。これにより、全体として最良の燃費率を得ることが出来ると共に、エンジンも常に最適条件で運転されて、低温、低負荷運転時に発生し易いHC、SOF等の発生を防止する一方、高温、高負荷運転時に発生し易いNOx、黒煙等の発生も低減できかつエンジンの騒音も低減できる。

【0026】

【考案の効果】

以上説明したように本考案の油圧ショベル用内燃機関によれば、黒煙等の排気ガスの点で問題がなく、騒音及び燃費を低減することが可能である。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.